

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1942

THESE

N° 19

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

par

PRENEY Pierre, Louis.

Né le 13 Novembre 1911, à St-Rémy-en-Bouzemont (Marne).

**Contribution à l'étude
de l'acuité visuelle**

**ÉTUDE DES PLAGES RÉTINIENNES
DE MEILLEURE SENSIBILITÉ**

Président : M. VELTER, Professeur.

PARIS
IMPRIMERIE R. FOULON
29, Rue Deparcieux, 29
1942

81

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1942

THESE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

par

PRENEY Pierre, Louis.

Né le 13 Novembre 1911, à St-Rémy-en-Bouzemont (Marne).

**Contribution à l'étude
de l'acuité visuelle**

**ÉTUDE DES PLAGES RÉTINIENNES
DE MEILLEURE SENSIBILITÉ**

Président : M. VELTER, Professeur.

PARIS
IMPRIMERIE R. FOULON
29, Rue Deparcieux, 29
1942

LE BOYEN - SAUDOUIN



LE DOYEN... BAUDOUIN

I. — PROFESSEURS

Anatomie	ROUVIERE.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	POLONOVSKI
Bactériologie	Robert DEBRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutiques générales	BAUDOUIN
Pathologie médicale	PASTEUR-VALLERY- RADOT.
Pathologie chirurgicale	MONDOR.
Anatomie pathologique	LEROUX.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	AUBERTIN.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LEVY-VALENSI.
Pathologie expérimentale et comparée	Henri BENARD.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	CHIRAY.
Clinique médicale	ABRAMI.
	FIESSINGER.
	LOEPER.
	RATHERY.
	LEREBOULLET.
	NOBECOURT.
Hygiène et clinique de la première enfance	LAIGNEL-LAVASTINE
Clinique des maladies des enfants	GOUGEROT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	GUILLAIN.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	LEMIERRE.
Clinique des maladies du système nerveux	CUNEO.
Clinique des maladies infectieuses	GOSSET.
Clinique chirurgicale	GREGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	VELTER.
Clinique urologique	CHEVASSU.
	COUVELAIRE.
Clinique d'accouchements	JEANNIN.
	LEVY-SOLAL.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBREDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	HARVIER.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre Duval.
Clinique propédeutique	M. VILLARET.
Clinique de la Tuberculose	TROISIER.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte ..	MATHIEU.
Clinique de cardiologie	LAUBRY.
Clinique de neuro-chirurgie	Clovis VINCENT.
Assistance Médico-sociale	N...
Professeurs sans chaire	HAZARD.
	MULON.
	OLIVIER.
	SANNIE.
	VERNE.

II. — AGREGES EN EXERCICE

MM.

AMELINE	Pathologie chirurgicale.
BARIETY	Pathologie médicale.
BERNARD (Etienne).	Pathologie médicale.
BESANÇON (Justin).	Hydrologie.
BONNET	Bactériologie.
BOULANGER	Chimie.
BOULIN	Pathologie médicale.
BROUET	Pathologie médicale.
BULLIARD	Histologie.
CACHERA	Pathologie médicale.
CORDIER	Anatomie.
COSTE	Pathologie médicale.
COUVELAIRE (Roger).	Urologie.
DELARUE	Anatomie pathologique.
DELAY	Pathologie médicale.
DEGREZ (H.)	Physique.
DESOILLE	Médecine légale.
DIGONNET	Obstétrique.
DOGNON	Physique.
FEVRE	Pathologie chirurgicale.
FUNCK - BRENTANO.	Pathologie chirurgicale.
GALLIARD	Parasitologie.
GARCIN	Pathologie médicale.
Mlle GAUTHIER-VILLARS,	Anatomie pathologique.
DE GENNES	Pathologie médicale.

MM.

GIROUD	Histologie.
HAGUENAU	Pathologie médicale.
HALPHEN	Oto - rhino - laryngologie.
JOANNON	Hygiène.
LACOMME	Obstétrique.
LANTUEJOUL ..	Obstétrique.
LAVIER	Parasitologie.
LELONG	Pathologie médicale.
LEMAIRE	Pathologie expérimentale.
LENEGRE	Pathologie médicale.
Mlle J. LEVY	Pharmacologie.
MARCHAL	Pathologie médicale.
MENEGAUX	Pathologie chirurgicale.
MOLLARET	Pathologie médicale.
MOUQUIN	Pathologie médicale.
PATEL	Pathologie chirurgicale.
PETIT - DUTAILLIS.	Pathologie chirurgicale.
RENARD	Ophtalmologie.
RICHET	Physiologie.
SENEQUE	Pathologie chirurgicale.
SICARD	Pathologie chirurgicale.
SOULIE	Pathologie médicale.
SUREAU	Obstétrique.
TURPIN	Pathologie médicale.
WILMOTH	Pathologie chirurgicale.

III. — AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.

ALGLAVE	Pathologie chirurgicale.
BUSQUET	Pharmacologie.
CHAILLEY-BERT.	Physiologie.
GUENIOT	Obstétrique.
HEITZ-BOYER ..	Pathologie chirurgicale.

MM.

HUGUENIN	Anatomie pathologique.
LE LORIER	Obstétrique.
NEVEU-LEMAIRE.	Parasitologie.
PIEDELIEVRE ..	Médecine légale.
VAUDESCAL	Obstétrique.

A TITRE PERMANENT

V. — CHARGES DE COURS

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans des dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A MES PARENTS

*Trop faible témoignage de mon
affection et de ma reconnaissance.*

A MA FEMME

A MES FRERES ET SŒURS

A MA FAMILLE

A MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR VELTER

Professeur de Clinique Ophtalmologique
à la Faculté de Médecine de Paris

*Qui a bien voulu accepter la
présidence de cette thèse.*

A LA MEMOIRE DU DOCTEUR E. KALT

Ophtalmologiste des Quinze-Vingts

*Dont nous vénérons le sou-
venir.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR BAILLIART

Ophtalmologiste des Quinze-Vingts

Qui nous a inspiré ce travail.

*Nous le prions d'agréer l'hom-
mage de notre respectueux atta-
chement et de notre reconnais-
sance pour l'enseignement et les
conseils qu'il nous a toujours
prodigué avec tant de bienveil-
lance.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR LE MEE

Oto-rhino-laryngologiste des Hôpitaux

En remerciement pour la cordialité avec laquelle il nous a accueilli dans son service et l'intérêt qu'il veut bien nous porter.

A MONSIEUR LE DOCTEUR RICHIER

Oto-rhino-laryngologiste des Hôpitaux

En témoignage de remerciement et de respectueuse affection.

A MONSIEUR LE DOCTEUR HUBERT

Oto-rhino-laryngologiste honoraire de l'Hôpital Saint-Joseph

Sous la bienveillante direction duquel nous nous sommes initié à la spécialité.

A MONSIEUR LE DOCTEUR CANTONNET

Ophtalmologiste honoraire des Hôpitaux

Sous la vigilante garde duquel nous avons fait nos premiers pas en Ophtalmologie.

En témoignage de sincère reconnaissance.

A MONSIEUR LE DOCTEUR MONBRUN

Ophtalmologiste des Hôpitaux

En témoignage de respectueux attachement.

A MONSIEUR LE DOCTEUR
MAURICE RENAUD

Médecin des Hôpitaux

*Qui nous a toujours témoigné
une profonde amitié.*

*En témoignage de sincère et
fidèle reconnaissance.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR LEJARS (*in memor.*)

A MONSIEUR LE PROFESSEUR BEZANÇON.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR DEBRE.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ BROCCQ.

A TOUS MES MAÎTRES
DANS LES HÔPITAUX

INTRODUCTION

Cette étude, sans vouloir revenir sur une question connue, est liée à celle de l'acuité visuelle.

En effet, si la recherche de cette dernière est la base de ce travail, elle s'en distingue en ce que l'acuité visuelle ne dépend pas seulement de la sensibilité rétinienne mais de facteurs optiques, eux-mêmes liés à l'état des milieux transparents de l'œil.

Nous considérerons ici un œil parfaitement normal où les seules anomalies existantes seraient du côté de l'anatomie rétinienne elle-même.

CHAPITRE PREMIER

RAPPELS ANATOMO-HISTO-PHYSIOLOGIQUE

La région maculaire de l'œil est ce qu'on peut appeler mathématiquement le pôle postérieur de l'œil; c'est la région qui entoure l'extrémité postérieure de l'axe optique de l'œil.

Au cours de cette étude cette région maculaire seule nous intéressera. N'aurions-nous comme excuse que cette définition de FORTIN en tête de son livre sur la rétine humaine: « *...La fovea de votre œil, la partie la plus précieuse du corps humain, en quelque sorte, l'œil de l'œil.* »

La région immédiate du pôle postérieur est marquée par une tache brun foncé au centre de laquelle on découvre un point noir.

Cette tache sombre serait, d'après ROCHON-DUVIGNEAU imputable au fait qu'à cet endroit l'épithélium pigmentaire est particulièrement riche en pigment et que cette abondance de pigment devient plus apparente en raison de l'amincissement de la rétine.

La macula a la forme d'une ellipse dont le grand axe est, le plus souvent, horizontal. Elle est creusée, dans son centre, par une fossette.

Les bords de cette fossette sont nettement surélevés et plus du côté nasal que du côté temporal; mais la Macula même est mal délimitée.

On a l'habitude d'appeler cette fossette la « *Fovea centralis* ». Ce terme est incorrectement employé; en effet si l'on s'en tient à l'étendue de la teinte jaune pour parler de « *Macula lutea* »; cette teinte n'existe qu'au fond de la fossette et au début de la pente de l'entonnoir, tandis que la Fovea a, en réalité, un diamètre de 1,5 mm équivalent à celui du disque papillaire ou supérieur.

La Macula a donc une étendue plus restreinte que la Fovea. Cette dernière ne peut pas être une partie de la première.

ROCHON-DUVIGNEAUD préfère le terme de Fovea désignant exactement la forme de la région en question.

EISLER parle d'une « *area centralis* » contenant la Fovea dont le fond et une partie de la pente porteraient le nom de « *Macula lutea* ».

Les ophtalmologistes ont tendance à employer indifféremment les termes de Macula et de Fovea pour désigner la même région centrale. Ils se laissent guider en cela par l'aspect ophtalmoscopique, mais ce qui est excusable, jusqu'à un certain point, en clinique, ne saurait l'être dans

une description anatomique. Nous suivrons donc, par la suite, soit l'exemple de ROCHON-DUVIGNAUD soit celui d'EISLER et nous emploierons le terme de *Fovea* ou d'*Aire centrale*, présentant elle-même, en son centre, la *Macula* ou « *Fondus Fovea* ».

Au point de vue physiologique, la *Fovea* correspond à la région de l'acuité visuelle optima, de la perception la plus précise de la forme.

La structure de la *Fovea* répond donc à une adaptation physiologique spéciale.

Elle a subi une modification toute particulière caractérisée par deux faits principaux dont découlent tous les autres.

1° Dans la *Fovea* il n'y a que des cônes qui sont les organes de la perception nette de la couleur et des formes;

2° Les rayons lumineux atteignent directement ces cônes sans traverser d'autres couches qui, si transparentes soient-elles, affaibliraient le stimulus et provoqueraient une certaine diffusion des rayons.

Les couches internes de la rétine se sont retirées du centre et laissent la région des cônes à nu; les couches cérébrales se sont écartées et font apparaître la couche neuro-épithéliale.

Il en résulte une dépression plus ou moins étendue, plus ou moins profonde. Le centre de cette dépression est géné-

ralement plus creusé, c'est la fossette centrale, mais très souvent elle fait défaut.

Nous appellerons les parois obliques de la dépression: le « *Talus* ». Il aboutit au bord de la dépression: la berge. Cette dernière est surélevée par rapport à la surface de la rétine et forme un bourrelet périfoveal.

Actuellement la plupart des auteurs admettent que la dépression fovéale est peu profonde. C'est que les couches des cellules ganglionnaires et celle des grains internes, très épaisses au bord, diminuent chez l'homme du moins, d'une façon progressive et lente. D'après FRITSCH le type parfait d'une Fovea serait: un fond large et plane, une fossette bien délimitée, un talus raide et une berge lisse.

La berge est d'ordinaire plus saillante du côté nasal et le talus est moins raide du côté temporal.

L'épaisseur de la rétine, au fond de la Fovea varierait entre 0,75 et 0,12 mm. (DIMMER). Au bord nasal la rétine a une épaisseur de 0,275—0,41 mm.; au bord temporal une épaisseur de 0,22—0,35 mm. sans compter l'épithélium pigmentaire (DIMMER).

Le fond de la Fovea de la rétine humaine ne contient que des cônes qui sont réunis en un bouquet (ROCHON-DUVIGNEAUD) et se distinguent des cônes des autres régions de la rétine par leur longueur et leur finesse.

Ce bouquet représente « *la pointe de l'organe de l'acuité visuelle centrale* » (ROCHON-DUVIGNEAUD).

L'aire qui occupe ce bouquet a un diamètre de 150-200 μ d'après ROCHON-DUVIGNEAUD, de 500 à 700 μ d'après DIMMER et KOSTER, de 440 d'après WOLFRUM.

KRAUSE avait compté 4.000 cônes dans la Fovea et 9.000 dans toute l'aire centrale. EISLER en compte 60.000 par mm^2 . OSTERBERG a fait en 1935, le recensement suivant: au centre de la Fovea, il y a 147.300 cônes par mm^2 ; en dehors de la ligne des bâtonnets, c'est-à-dire à 130 μ du centre il y a 74.800 cônes, mais 3 mm^2 plus loin 6.000 cônes.

KOLMER trouve 25 éléments par 0,0225 mm^2 .

Les cônes de la Fovea sont très effilés et très minces. Ils ont une épaisseur de 2-2,5 μ (ROCHON-DUVIGNEAUD), de 4 μ (HEINE). Vers les bords, leur épaisseur atteint 5 à 6 μ , elle diminue donc progressivement vers le centre.

L'épaisseur des cônes varierait selon les individus, ce qui expliquerait les différences d'acuité visuelle, car si cette acuité de 10/10^e est admise comme acuité normale, il n'est pas rare de rencontrer des individus qui possèdent une acuité de 12/12^e, 15/10^e et même 20/10^e, tout vice de réfraction et toute lésion de l'appareil visuel étant éliminés.

Il existe une certaine relation entre le degré de l'acuité visuelle et les dimensions des éléments percepteurs des images rétiniennes (ROCHON-DUVIGNEAUD).

La disposition des cônes au fond de la Fovea est décrite

de façons différentes; SCHULTZE, couches rayonnées; HEINE, agencement en mosaïque d'une régularité presque mathématique.

D'après FRITSCH, 50-60 cônes seraient disposés très irrégulièrement au centre de la fossette; dans le reste du fond de la Fovea on trouverait des séries en spirales prenant vers l'extrême périphérie une direction méridionale.

Extérieurement, les cônes sont limités par les cellules de l'épithélium pigmentaire qui sont plus étroites, plus longues et plus pigmentées que dans les régions extra-foveales. Les franges pigmentaires pénètrent plus profondément entre les cônes, il en résulte une adhérence plus solide.

La limitante externe n'est pas interrompue au niveau de la Fovea; cependant elle ne conserve pas toujours sa direction rectiligne. On la voit parfois décrire une courbe légère à convexité interne. C'est la proportion exagérée des cônes qui fait dévier la limitante de la ligne droite.

On a, dans ces conditions, parlé d'une fovea externe, mais comme cette déviation est inconstante, on a pensé qu'elle est fonction de la contractilité des cônes.

La couche des grains externes gagne en importance dans le territoire de la Fovea, ce qui s'explique par le grand nombre des cônes auxquels appartiennent les noyaux. ROCHON-DUVIGNEAUD parle d'un véritable « *gâteau cellulaire central* », dont l'épaisseur serait de 48 μ . On compte jusqu'à 8 rangées de grains superposés. Dans trois cas sur

quatre, il semble qu'il y ait plus de grains superposés que de cônes juxtaposés, mais il faut tenir compte que les cônes sont très minces et tassés les uns contre les autres, de sorte que leur nombre paraît plus réduit qu'il ne l'est en réalité.

La couche des grains externes se continue intérieurement par celle des fibres des cônes. L'ensemble de ces fibres constitue la couche de HENLE qui atteint là un développement considérable.

Aux abords de la Fovea, toutes les couches cérébrales s'épaississent et constituent ainsi le bourrelet périfoveal. Arrivées au niveau du talus, elles s'amincissent, disparaissent en partie où leurs éléments se confondent les uns avec les autres.

La couche plexiforme externe est presque inexistante, les panaches des cellules horizontales faisant défaut. La couche des grains internes atteint, au bord de la Fovea, une épaisseur considérable: 60-70 μ .

Elle est composée de 8 à 10 couches de cellules. Cette quantité exceptionnelle de grains s'explique par le fait qu'au niveau de la Fovea chaque cône possède sa propre cellule bipolaire.

Les cellules d'association, cellules horizontales et amacrines, font défaut dans la Fovea, l'individualité de chaque conduction étant strictement respectée.

La couche plexiforme interne cesse au talus de la Fovea.

Les cellules ganglionnaires se comportent à peu près comme les cellules bipolaires.

Dans la Fovea on distingue 6 à 8 rangées superposées. Dans le centre même de la Fovea on ne rencontre que quelques éléments espacés, parfois ils manquent complètement.

La couche des fibres optiques, également épaissie au bord de la Fovea, cesse à 0,4—0,7 mm. du centre de former un réseau continu. Quelques rares fibres isolées peuvent cependant traverser le fond de la fossette; quant aux fibres de soutien elles ne manquent pas complètement au centre de la Fovea mais elles ont une direction oblique.

FORTIN nie la présence de fibres névrogliques dans la Fovea.

Il n'y aurait dans la Fovea aucune concentration des différentes impressions. La conduction y est donc bien isolée.

EN RESUME

Si nous fixons un objet nous orientons notre œil de telle façon que la ligne de fixation passe par la Fovea. La structure de cette dernière répond donc à une adaptation physiologique spéciale.

Au point de vue physiologique, elle correspond à la région de l'acuité visuelle optima, de la perception la plus précise des formes. Les rayons lumineux atteignent direc-

tement les cônes sans traverser d'autres couches, qui, si transparentes soient-elles, affaibliraient le stimulus et provoqueraient une certaine diffusion des rayons.

Il existe une certaine relation entre le degré de l'acuité visuelle et les dimensions des éléments percepteurs des images rétinienne.

D'après PÜTTER l'acuité visuelle est inversement proportionnelle au diamètre des cercles d'innervation de la rétine. Leur dimension dépend du nombre des cellules ganglionnaires situées dans 1 mm. 2 de rétine. Les plus petits cercles d'innervation se trouvent dans la Fovea où ils ont $2,52 \mu$ de rayon.

Or, comme dans la Fovea chaque cône est rattaché à une seule bipolaire et chaque bipolaire a une seule cellule ganglionnaire, la fonction de la rétine atteint là son apogée; le nombre des cercles d'innervation y est égal à celui des éléments percepteurs.

CHAPITRE DEUXIEME

En résumant les rappels anatomiques classiques qui ont fait l'objet du chapitre premier de cette étude, nous avons bien compris qu'au centre de la Fovéa il existait une région particulièrement différenciée, sans doute en vue de la meilleure vision, et que des caractères anatomiques évidents aussi, tendaient à faire admettre qu'en s'éloignant de la Macula jusque vers les limites de la Fovéa, les conditions de la vision parfaite, tout en devenant moins bonnes, restaient supérieures cependant à celles de la rétine environnante.

Le but de ce travail, par les recherches expérimentales personnelles auxquelles nous nous sommes livrés sur le sujet, était de voir s'il était possible de faire concorder l'observation anatomique et physiologique.

Nous nous sommes servis pour cette étude du travail fondamental de SULZER, que M. BAILLIART a lui-même repris par la suite.

SULZER utilisait la méthode des grils pour étudier sur ses yeux l'aire de meilleure vision. Notons en passant que cet auteur était myope et faisait son expérimentation à

25 cm. Personnellement, nous avons, comme M. BAILLIART, fait notre expérience à une distance moyenne de 30 cm.

Rappelons d'abord la communication que M. ROCHON-DUVIGNEAUD fit à la Société d'Ophtalmologie à la séance du 9 février 1905 à propos de la macula humaine.

Ayant examiné deux macula humaines sur des yeux énucléés pour tumeur de l'orbite et s'étant attaché plus particulièrement à l'étude des dimensions et de la topographie des cônes de la Fovéa dans leur rapport avec l'acuité visuelle, M. ROCHON-DUVIGNEAUD disait :

« La dimension des cônes centraux ne donne pas lieu à de grandes contestations. Il n'en est pas de même de leur topographie, c'est-à-dire de l'étendue de la surface occupée par les cônes les plus fins. Si l'on a souvent pu mesurer des cônes isolés, on a rarement obtenu des coupes assez bonnes pour étudier dans son ensemble le bouquet central des cônes de la Fovéa qui constitue en quelque sorte l'organe de l'acuité visuelle.

Sur les 3 photographies on peut constater qu'en regard du centre de la Fovéa, il existe une région où les cônes possèdent une finesse particulière et qui contraste nettement avec l'épaisseur plus grande qu'on les voit prendre rapidement dès que l'on s'écarte de ce centre.

Il y a donc un bouquet central de cônes fins. Dans ce bouquet les cônes sont non seulement plus fins, mais un

peu plus haut que leurs voisins, et sur cette rétine on les voit soulever légèrement l'épithélium pigmentaire.

Il serait évidemment intéressant de pouvoir déterminer exactement l'étendue du bouquet central qui doit représenter l'aire d'acuité visuelle maxima.

Mais de même que l'acuité centrale elle-même, le bouquet de cônes fins n'a pas de limites précises, et les cônes s'épaississent rapidement à partir d'une très petite distance en dehors du centre.

Cependant on peut constater approximativement sur les préparations, que les cônes sont particulièrement fins dans la région où ils sont longs.

Cette région a un diamètre de $200\ \mu$ comprenant 68 cônes. Cela donne pour chaque cône environ $3\ \mu$, à supposer tous les cônes égaux. Mais en réalité ils ne le sont pas. 22 cônes comptés exactement au centre occupent un espace de $51\ \mu$, ce qui donne $2\ \mu\ 3$ pour chaque cône. Tels sont les chiffres obtenus par numération et mensuration sur la grande photographie en tenant compte du grossissement soigneusement vérifié.

J'ai également fait des mensurations directes sur les coupes. Toujours au niveau du bouquet central. J'ai pu dans un espace de $30\ \mu$ compter 12 cônes; dans un espace voisin, de $75\ \mu$, 29 cônes.

En divisant on trouve des chiffres presque identiques de $2\ \mu\ 05$. Ces chiffres se rapprochent singulièrement de

ceux obtenus sur la photographie, mais je les tiens pour plus exacts parce qu'ils sont exempts des causes d'erreurs pouvant résulter d'une légère inexactitude dans l'estimation du grossissement.

Aux cônes du centre de la Fovéa j'attribue une épaisseur qui dépasse à peine $2\ \mu$. Encore est-ce là l'épaisseur de leur segment interne là où ils sont exactement contigus. Leurs segments externes ne se touchant pas ont nécessairement moins de $2\ \mu$; mais comme les espaces qui les séparent sont moins larges que les cônes à ce niveau, on peut attribuer à ce dernier, sans grande possibilité d'erreur, une largeur de $1\ \mu\ 5$ environ ou même un peu moins. En ce qui concerne l'extrême pointe, je ne puis rien dire, ces pointes restant constamment enfouies dans l'épithélium pigmentaire et échappant ainsi aux regards. »

A la séance de la Société d'Ophthalmologie du 14 mars 1905, SULZER disait à propos de cette communication de M. ROCHON-DUVIGNEAUD : « On sait aujourd'hui que l'œil humain résoud, dans les conditions les plus favorables, des images (grils ou mosaïques) dont les éléments constitutifs clairs et sombres, égaux, sous tendent un angle de 30 minutes.

L'étendue linéaire des images de ces éléments ou ce qui revient au même, les images sombres qui séparent les unes des autres les images claires mesurent dans ce cas dans un œil emmetrope moyen, $2\ \mu\ 4$. Or, les histologistes don-

nent aux cônes maculaires, des diamètres bien supérieurs, $4\ \mu$ en moyenne. Les coupes de M. ROCHON-DUVIGNEAUD ne laissent plus aucun doute au sujet du diamètre des éléments isolateurs centraux de la rétine humaine, et ce diamètre coïncide exactement avec l'angle visuel du minimum séparable. Cet angle correspond à une acuité visuelle double de l'acuité I de SNELLEN, des mesures répétées m'ont montré que pour mon œil droit, l'acuité visuelle est maxima pour une aire ovale dont le diamètre horizontal qui est le plus grand, mesure 1 mm. 8 quand l'œil est placé à 25 cm. de l'épreuve fixée (grils ou mosaïques). Cette étendue de l'acuité visuelle maxima, correspond dans un œil de dimensions moyennes, à une étendue de $120\ \mu$.

L'acuité visuelle est donc maxima dans la section horizontale de la rétine qui passe par le centre de la fossette centrale jusqu'à $60\ \mu$ de part et d'autre du centre de la Macula. Cette limite passée, l'acuité visuelle diminue d'une façon continue et lente au fur et à mesure qu'on s'éloigne du centre de la rétine. Elle devient 9 opts (0,5 de l'acuité I de SNELLEN) à la distance de $105\ \mu$ du centre de la fossette centrale. Cette étendue rétinienne correspond à une aire de $3\ \text{mm}^2$ à 25 cm. de l'œil. A partir d'ici la vitesse de diminution s'accroît brusquement, de façon à ramener l'acuité visuelle à 1 opt ou au $1/10^e$ de l'acuité I de SNELLEN à la distance de $200\ \mu$ de part et d'autre du centre rétinien, ce qui correspond à 25 cm. de l'œil à une aire de 6 mm. de diamètre. »

M. SULZER trouve une concordance parfaite entre les constatations anatomiques de M. ROCHON-DUVIGNEAUD et les données physiologiques. En effet, M. ROCHON-DUVIGNEAUD conclut: « M. SULZER nous apprend que l'acuité visuelle centrale est maxima dans une aire rétinienne ayant de 80 à 100 μ de diamètre.

L'anatomie répond assez bien à ces données physiologiques.

En effet, si les cônes sont plus minces sur une aire de 200 μ de diamètre, il s'en faut que sur les bords de cette région ils soient aussi fins qu'au centre.

C'est le centre de l'aire de 200 μ qui possède seul les cônes ayant 2 μ 05 à la base et une finesse excessive à la pointe.

L'anatomie indique que l'acuité visuelle ne doit pas être équivalente sur toute l'étendue des 200 μ et c'est ce que dit également la physiologie. »

CHAPITRE TROISIEME

Les recherches faites par différents physiologistes ou cliniciens et notamment celles de SULZER, ont été faites au moyen de grils ou de mosaïques.

Comme M. BAILLIARD nous avons nous-mêmes conduit notre expérimentation de la façon suivante: Nous avons pensé que du point de vue clinique il était préférable d'utiliser comme tests, les caractères mêmes qu'au cours de nos examens journaliers nous mettons à la disposition de nos malades. Nous avons donc choisi l'échelle à main de PARINAUD et employé les différents caractères de cette échelle. Pour être plus sûr de ne pas deviner (ce qui est très difficile), M. BAILLIART recommande de tourner le texte et de le lire à l'envers, c'est, dit-il, « une précaution presque indispensable, du moins au début... Sur un sujet normal l'étude physiologique est difficile. Elle réclame de la part du malade beaucoup d'application, de patience et de bonne volonté. L'œil, sans parler des mouvements très légers incessants, involontaires, inconscients et indispensables qui modifient la fixation maculaire à tendance s'il observe un objet même petit à le « balayer »,

à le « tâter du regard » comme le doigt fait de ce qu'il touche.

Dans la lecture, nous prenons toujours un peu à l'avance une notion, d'abord confuse, de ce que nous allons lire au delà du point de fixation; cet aperçu est indispensable à la rapidité. »

Une autre précaution est utile également, il est important de choisir des mots assez longs, ne contenant pas de lettres larges et hautes, telles que les m, les b, les h, les d.

« Prenons par exemple, dit M. BAILLIART, les petits caractères employés dans ce texte, ceux d'un renvoi au bas d'une page, choisissons entre autres possibles le mot « nécessaire », fixons énergiquement le a avec un seul œil; nous avons d'abord l'impression que nous lisons le mot tout entier, nous avons remué l'œil; tout le temps que va durer cette très minutieuse et difficile étude, demandons-nous: suis-je sûr de voir deux s, un i, un r, etc..., notre attention restant concentrée sur l'a. Non sans grands tâtonnements, non sans hésitations, nous nous rendons compte assez vite qu'avec un seul œil, trois lettres tout au plus en dehors de celle que nous fixons, sont vues distinctement.

Dans l'exemple que nous avons choisi (en lisant le texte à l'endroit) l'effort étant centré sur a, nous verrons s a i et pres s s a i avec l'œil droit; s a i et presque s a i r avec l'œil gauche... Le champ monoculaire est sur l'horizontale un peu plus étendu vers la région nasale... »

Telle est la méthode de recherche que nous avons adopté dans notre travail.

Voyons dès lors les résultats que nous obtenons. Prenons tout d'abord les caractères n° 3 de l'échelle de PARINAUD. Plaçons-nous sous un bon éclairage à 30 cm. du texte que nous regardons à l'envers. Choisissons le mot « conversation », au milieu de la troisième ligne avant la fin. Fixons avec l'œil gauche la lettre v et rien que celle-là. Nous distinguons nettement de part et d'autre les lettres e et n, nous voyons encore, mais peut-être moins nettement, la lettre o; nous lisons: o n v e. Avec l'œil droit, toujours en fixant le v, nous lisons: n v e r. En vision binoculaire nous verrions o n v e r. Les deux lettres extrêmes ne sont pas vues binoculairement.

Ces quatre lettres que nous percevons en vision monoculaire s'étendent sur une longueur de 4 millimètres environ.

Prenons maintenant des caractères plus fins, ceux du N° 1,5 de l'échelle de PARINAUD, qui peuvent être considérés comme étant à la limite de visibilité distincte à une distance de 30 cm. La fixation d'une seule lettre est encore plus difficile qu'avec des caractères plus gros. Choisissons le mot « gouvernement », en fixant le v nous voyons avec l'œil gauche en dehors de la lettre fixée, une lettre à gauche et deux à droite. Avec l'œil droit nous voyons 2 lettres à gauche, et une à droite. Au total, pour chaque œil qua-

tre lettres mais quatre à peine restent encore visibles, et ces quatre lettres s'étendent sur une plage horizontale de 2 mm. environ.

Avec des caractères plus gros, ceux du n° 6 de la même échelle, reprenons encore le mot « conversation », et recommençons le même exercice. En fixant le v nous distinguons selon l'œil considéré, 2 lettres d'un côté du v et presque 3 de l'autre côté, soit au total presque 6 lettres s'étendant sur 12 mm. environ.

Si au lieu de tenir l'échelle de PARINAUD, de façon à ce que les lignes soient horizontales, nous lui faisons effectuer une rotation de 90° , pour amener les lignes dans le sens vertical, et que nous recommençons le même exercice de fixation d'une lettre, nous trouvons que la hauteur de la plage, sur laquelle les lettres peuvent encore être distinguées est plus courte que la longueur trouvée dans le sens horizontal. D'autre part, cette plage est symétrique par rapport à la lettre fixée; le champ de visibilité inférieur n'est pas plus étendu que le supérieur ou vice-versa. Pour le n° 1,5 nous distinguons seulement 3 lettres, qui s'étendent sur 1 mm. 5. Pour le n° 3 et les caractères plus gros, la hauteur de la plage est sensiblement égale à la longueur.

Continuons notre expérimentation avec les caractères plus gros de l'échelle d'acuité visuelle de MONOYER, celle que nous faisons regarder à 5 m. par nos malades, pour déterminer leur acuité visuelle.

Plaçons-nous toujours à la même distance de 30 cm. et selon la même technique, fixons une lettre de la ligne qui correspond à l'acuité visuelle de $10/10^e$ à 5 m.

Nous trouvons que la plage horizontale dans laquelle notre œil est capable de reconnaître les caractères situés de part et d'autre de celui que nous fixons uniquement a une étendue de 70 mm. environ.

Avec les caractères qui correspondent à l'acuité visuelle de $1/2$ à 5 m. nous arrivons à les reconnaître dans les mêmes conditions sur une étendue de 80 à 100 mm.

Avec les caractères de la ligne $1/10^e$ de cette même échelle, les mesures deviennent trop imprécises, elles permettent seulement de reconnaître la supériorité du champ nasal sur le champ temporal.

C'est ainsi qu'en fixant la lettre U avec l'œil droit, nous devinerons le Z bien mieux qu'en fixant la même lettre U avec l'œil gauche.

De ces différentes mesures, quelles conclusions pouvons-nous déjà tirer.

En nous rappelant que l'acuité visuelle se définit par l'angle minimum sous lequel l'œil est capable de distinguer la forme d'un objet, nous dirons que dans les conditions de notre expérimentation, la reconnaissance des plus petits caractères (ceux du n° 1,5 de l'échelle de PARINAUD) correspond à l'acuité visuelle maxima de notre œil et que l'étendue de la plage dans laquelle notre œil pos-

sède cette acuité maxima est de 2 mm. de long sur 1 mm. 5 de haut. Pour être distingués au delà de cette plage, sur une autre plage de 12 mm. par exemple, il est nécessaire que les caractères soient plus gros (ceux du n° 6 de l'échelle de PARINAUD); de ce fait, l'angle sous lequel chacun de ces caractères est reconnaissable, devient plus grand, c'est-à-dire que l'acuité visuelle devient plus faible.

Par rapport à l'œil, cette plage dont nous parlons que nous appellerons « plage objet » donne sur notre rétine une plage image d'autant plus grande que la première est elle-même plus grande. Nous dirons donc que plus la portion rétinienne intéressée par la plage image est étendue, c'est-à-dire plus elle s'étend vers la périphérie, plus l'acuité visuelle diminue.

Connaissant la grandeur d'un objet et la distance qui le sépare de l'œil, nous pouvons calculer la grandeur de l'image que cet objet forme sur la rétine, en appliquant la formule.

$$\frac{i}{\varphi} = \frac{o}{d} \text{ ou } i = \frac{o \times \varphi}{d}$$

dans laquelle i représente la grandeur de l'image rétinienne, o la grandeur de l'objet, d la distance qui sépare l'objet de l'œil et φ la distance du centre optique de l'œil à la rétine. φ est une constante qui pour un œil emmétrope est égale à 17 mm.

Dans notre expérimentation, d est égal à 30 cm., o représente l'étendue des plages que nous avons déterminées,

et i l'étendue des plages rétiniennes correspondantes que nous voulons évaluer.

Ainsi la plage de 2 mm. pour laquelle nous avons reconnu que l'acuité visuelle était maxima, donne sur la rétine une plage de :

$$i = \frac{2 \times 17}{300} = 0 \text{ mm. } 113, \text{ soit } 110 \mu \text{ environ.}$$

Pour une plage objet de 4 mm. :

$$i = \frac{4 \times 17}{300} = 0 \text{ mm. } 226, \text{ soit } 220 \mu \text{ environ.}$$

Pour une plage objet de 12 mm. :

$$i = \frac{12 \times 17}{300} = 0 \text{ mm. } 68.$$

Enfin, pour une plage de 70 mm. :

$$i = \frac{70 \times 17}{300} = 3 \text{ mm. } 96, \text{ presque } 4 \text{ mm.}$$

Nous pouvons dire dès maintenant qu'au point de vue rétinien, notre faculté de percevoir le détail, parfaite sur une étendue de 110 μ , va en se dégradant vers la périphérie, mais n'est pas encore éteinte aux limites de la Fovéa.

Sur la verticale, la zone de vision parfaite est un peu moins étendue, comme nous le disions plus haut, nous apercevons les caractères du N° 1,5 de l'échelle de PARI-NAUD sur 1 mm. 5 de hauteur, ce qui correspond à une plage rétinienne:

$$I = \frac{17 \times 1,5}{300} = 0 \text{ mm. } 085, \text{ soit } 85 \mu.$$

Ainsi la zone de vision parfaite prend sur la rétine la forme d'un ovale à grand axe horizontal.

La même expérimentation peut être réalisée avec nos stéréoscopes employés couramment pour la recherche des scotomes centraux, notamment à l'aide du stéréoscope de PIGEON-CANTONNET. Encore faut-il pour leur emploi qu'un des yeux ait gardé la vision monoculaire pour permettre une fixation précise. Les cartons de JOSEPH sont précieux pour une pareille recherche.

Nous avons toujours noté que, plus encore que dans les expériences ci-dessus relatées, quelle que soit l'attention du sujet observé, l'œil a toujours tendance à deviner ou à chercher l'objet qu'il sait présent; il en résulte que la plage sensible ainsi révélée a toujours des dimensions un peu trop grandes; pratiquement cela importe peu, et la méthode stéréoscopique reste celle qu'il convient d'employer.

Quoiqu'il en soit, voici la technique employée par nous, et les résultats obtenus.

Nous utilisons le stéréoscope de PIGEON-CANTONNET muni des cartons de JOSEPH.

La baguette porte-index qui accompagne le stéréoscope est munie à une de ses extrémités d'une petite plage blan-

che circulaire de 5 mm. environ de diamètre. Au centre de cette page blanche, nous collons un des caractères d'imprimerie, une lettre, de dimension connue, correspondant à celle des différents numéros de l'échelle de PARINAUD.

Si l'expérimentation porte sur l'œil droit, nous demandons au sujet de fixer à la verticale avec cet œil, le point central du carton de JOSEPH dont les différents cercles concentriques indiquent des graduations en degré.

L'œil gauche regarde dans le miroir plan que porte le carton bisecteur du stéréoscope sur lequel le sujet appuie la base du nez. Il aperçoit ainsi par réflexion le carton gauche. Un déplacement léger des deux cartons arrive à faire superposer les cercles dessinés sur chacun d'eux; la vision binoculaire est ainsi réalisée.

On demande alors au sujet de bien fixer le centre des cartons, que l'on a marqué d'un point et de ne fixer que cela, en s'efforçant de ne pas le quitter des yeux, et en lui faisant remarquer la difficulté qu'il y a de réaliser cette immobilité parfaite de ses yeux.

Nous déplaçons alors sur le carton de droite, l'index portant la lettre à reconnaître, en partant de la périphérie pour atteindre le centre. Nous demandons au sujet de nous dire le moment précis où il est capable, non pas seulement d'apercevoir, mais de reconnaître distinctement la lettre que nous déplaçons.

Attiré par la brillance de l'index blanc, le sujet a tou-

jours tendance à aller à sa rencontre et donne tout d'abord des réponses inexactes, il reconnaît trop tôt la lettre qu'il est allé chercher par un mouvement oculaire imperceptible. Si le sujet est intelligent, il se rend rapidement compte lui-même de son erreur et demande qu'on répète l'expérience à laquelle il veut attacher plus d'attention.

Toutes ces précautions prises, voici les chiffres que nous obtenons.

Une lettre ayant un diamètre moyen de 1 mm. et correspondant à celles du N° 3 de l'échelle de PARINAUD, est reconnue lorsqu'elle atteint le cercle correspondant à 1 degré sur le carton de JOSEPH.

Une lettre ayant un diamètre moyen de $1/2$ mm. et correspondant à celles du N° 1,5 de l'échelle de PARINAUD (celles que nous avons admis être à la limite de visibilité distincte à une distance de 30 cm.) est reconnue lorsqu'elle atteint le cercle correspondant à $1/2$ degré.

Par une mensuration directe sur le carton nous trouvons que le rayon du cercle correspondant à $1/2$ degré est de 2 mm. environ et que celui du cercle correspondant à 1 degré est de 4 mm. environ.

En comparant ces chiffres avec ceux obtenus par la simple lecture sur l'échelle de PARINAUD (comme nous l'indiquons dans notre première expérimentation), nous voyons que les résultats sont identiques.

La plage de reconnaissance des plus fins caractères,

ceux du N° 1,5 de l'échelle de PARINAUD mesurant 1/2 millimètre de diamètre moyen, a une étendue d'environ 2 mm.

La plage correspondant à la reconnaissance des caractères courants, ceux du N° 3 de PARINAUD, ayant 1 mm. de diamètre moyen, a une étendue de 4 mm. environ.

Nous voyons donc que : quel que soit le mode de recherche les résultats sont les mêmes et que si la détermination au stéréoscope a une allure plus rigoureuse, nous pouvons cependant, dans nos examens journaliers, faire cette recherche d'une façon relativement précise mais plus simple à l'aide de la seule échelle de PARINAUD.

Il est bien évident cependant que pour obtenir des résultats d'une précision encore plus rigoureuse, les grils et les mosaïques qu'employait SULZER sont indispensables mais nous n'avons voulu nous placer qu'au point de vue clinique.

Notons également que l'étude clinique de la fonction maculaire et particulièrement la recherche des petits scotomes centraux, est considérablement facilitée par l'utilisation des petites boules blanches de l'angioscotomètre de John EVANS.

CHAPITRE QUATRIEME

Des différentes mesures que nous avons fait au cours de cette étude, nous pouvons tirer des déductions cliniques importantes, au point de vue de la recherche des troubles de la fonction maculaire.

L'importance de cette fonction maculaire ne saurait échapper au clinicien, elle est dominante. Mais il ne faudrait pourtant point exagérer et donner à la perte de la vision maculaire un caractère dramatique. Certes, la perte de la vision maculaire diminue l'homme qui en est atteint; capable de se conduire, d'exercer même certains métiers, il a perdu cette précision visuelle dont nous avons si souvent besoin.

En cas d'atteinte monoculaire il perd évidemment la notion du relief. L'atteinte est-elle bilatérale, il ne peut plus lire ou exécuter un travail de précision, cependant il reste capable de se conduire ou d'exécuter de gros travaux. M. CANTONNET se plaisait à dire en forme de boutade, qu'un homme atteint de scotome central bilatéral, était incapable de lire son journal, mais pouvait faire de la bicyclette sur la place de l'Opéra.

Cependant, comme le fait remarquer M. BAILLIART, « de tels sujets parce que leur acuité visuelle est inférieure à $1/20^{\circ}$ ne sont-ils pas considérés et indemnisés à l'occasion comme atteints de « cécité pratique ». Une atrophie des nerfs optiques arrêtée dans son évolution, laissant, au milieu d'un champ visuel très défectueux une vision centrale de $2/10^{\circ}$, une rétinite pigmentaire permettant, sous certains éclairages $3/10^{\circ}$, mais avec un champ très étroit, et pour la même raison certaines formes de glaucome chronique, constituent cependant, malgré un reste de vision centrale, des infirmités autrement graves ».

Notre but n'est point de faire un parallèle entre l'importance sociale de la vision centrale et de la vision périphérique, mais de montrer la nécessité d'une recherche systématique de l'état de cette fonction maculaire, capable de nous mettre sur la voie du diagnostic précoce d'affections graves qu'un traitement immédiat pourra parfois circonscrire ou éviter.

Le scotome central qui constitue souvent le premier symptôme de toute atteinte optique rétrobulbaire, est relativement facile à mettre en évidence, car traduisant l'atteinte du faisceau maculaire il est d'emblée relativement étendu.

Il en est de même des troubles dus à la choréïdite exsudative centrale ou maculaire à la période d'état. A ce stade où la Fovéa a cessé complètement de fonctionner,

un trou apparaît au centre du champ visuel, au niveau duquel le patient ne voit plus ni les contours des petits objets, ni leur couleur, ni même la luminosité qu'ils reflètent.

Les périmètres de MAGGIORE et de MAGITOT, avec l'index lumineux punctiforme, pourront mettre ces scotomes relativement fins en évidence. Pour parer à la difficulté de fixation exacte du centre (un déplacement angulaire imperceptible de 2 à 3 minutes suffit à dissimuler un scotome de faible étendue) on emploiera le stéréoscope de PIGEON-CANTONNET qui facilite, grâce à l'œil congénère une fixation exacte du centre.

Mais ces scotomes dont nous venons de parler sont des scotomes négatifs, ils s'opposent aux scotomes positifs, subjectifs, ceux que perçoit le sujet, qui trahissent l'atteinte maculaire. Ce sont ceux-là qui demandent à être recherchés avec minutie, car ils sont le propre de lésions encore peu marquées.

Secondairement seulement, ces scotomes positifs qui accompagnent les lésions chorio-rétiniennes, deviennent négatifs lorsque toutes les couches rétiniennes sont détruites.

Notons toutefois qu'avec l'habitude un scotome d'abord positif devient négatif.

On voit des sujets se plaindre de la grande défectuosité de leur vue, au point qu'ils ont dû renoncer à leurs

occupations normales, et qui arrivent à une acuité de 5 ou 6/10^e. Cependant lorsqu'on les fait lire de près, c'est à peine s'ils voient les plus gros caractères de nos optotypes. C'est en regardant non pas le tableau, mais un peu à côté qu'ils arrivent à lire. Cette vision latéralisée relativement satisfaisante, est un indice d'une lésion de la rétine; on ne trouve guère cela dans les maladies du nerf optique. C'est une atteinte maculaire, touchant le fond de la Fovéa qu'il faut incriminer, quelques éléments conservés au bord de la macula expliquent cette apparente anomalie.

Quand dans la vision de près un malade se plaint de voir les lignes ondulées, ou les lettres déformées (métamorphosie), c'est encore à une lésion maculaire qu'il faut penser. Cela ne ressemble en rien à la sensation de droites brisées, d'objets tordus ou mouvants, de tremblement de terre, que ressent dans la vision de loin, le sujet atteint de décollement de la rétine. Cela n'a rien de commun non plus avec la sensation de lacunes qu'éprouve le sujet dont le nerf optique souffre encore très discrètement.

Cette métamorphopsie résulterait pour certains d'une dissociation des cônes fovéaux par la présence de l'œdème intercellulaire. Très souvent à ce stade l'examen ophtalmoscopique est négatif, et le début d'une chorio-rétinite maculaire par exemple, peut passer inaperçu à un simple examen objectif, alors même que le sujet accuse les troubles caractéristiques de l'atteinte fovéale.

On voit combien l'examen fonctionnel bien compris de la région maculaire est à la fois nécessaire, précieux et difficile.

Nous avons montré qu'avec nos échelles courantes d'optotypes, celle de PARINAUD en particulier, que nous mettons entre les mains de nos malades, il nous est possible de délimiter l'étendue de l'aire d'acuité visuelle maxima correspondant à la macula. L'étude systématique de la fonction maculaire nous mettra dans bien des cas sur le chemin d'un diagnostic parfois difficile à poser.

CONCLUSIONS

1° L'étude de la fonction maculaire est au point de vue clinique d'une extrême importance. La Macula est la partie la plus précieuse du corps humain, en quelque sorte l'œil de l'œil.

2° L'aire de meilleure vision est constituée par celle où les cônes rétiniens sont les plus fins, les plus longs, les plus denses.

3° La plage qui correspond à la vision parfaite mesure de 80 à 100 μ ; elle a la forme d'un ovale à grand axe horizontal.

A fort peu de choses près, ces données physiologiques, déjà signalées par SULZER, confirment les résultats anatomiques.

4° Cliniquement, l'étude de la fonction maculaire peut être réalisée soit par la lecture des textes d'imprimerie couramment employés dans les consultations d'ophtalmologie, soit par les différents modèles de stéréoscopes.

Il faut dans ce dernier cas que l'un des yeux ait une vision sensiblement normale.

5° Avant que la fonction maculaire ne soit supprimée, créant un scotome central absolu, on voit apparaître des phénomènes prémonitoires qui se révèlent dans les différentes épreuves que nous avons utilisées pour la recherche de la fonction maculaire, par une dislocation des lignes droites, ou l'apparition de lacunes dans la plage fixée.

Vu

Le Doyen :

BAUDOUIN

Vu

Le Président de la Thèse :

VELTER

Vu et permis d'imprimer

Le Recteur de l'Académie de Paris :

GIDEL

BIBLIOGRAPHIE

- AUBERT & FORSTER. — Beitræge zur Kenntis des indirekten Sehens Graefe's. Ar. f. o. 1857, pp. 1, 67.
- BAILLIART. — Maladies de la rétine. In *Traité d'Opht.*, Masson 1939, Tome V, pp. 332 et 378-387.
- BAILLIART. — Séméiologie de la macula. Aspect normal et troubles subjectifs. *Ann. d'Ocul.*, tome CLXXVII, 1941.
- BANKOWSKA (C.). — Note sur l'acuité de la perception visuelle dans la vision périphérique. Trav. du Lab. de Psy. exp. de l'Université de Cracovie, p. 332.
- BORDIER. — De l'acuité visuelle. Paris 1893.
- BOURDON (B.). — La perception visuelle de l'espace. Paris 1903.
- COUNER (J.-P.) & GANOUNG. — An experimental determination of the visual thresholds at low values of illumination. *J. Opt. S.*, 1935, pp. 287-294.
- DANJOU. — L'acuité visuelle et ses variations. *Revue d'Opt.* 1928, pp. 205-214.
- DIONESSOW, LEBEDINSKI & ZAGORULHO. — Sur les influences réciproques de la vision centrale et périphérique. *J. Phys., U. R. S. S.*, 1935, pp. 560-576.
- DODGE (R.). — The participation of eye movements in the visual perception of motion. *Psy. Rev.* 1904, p. 1.

- FAZAKAS. — Ueber die zentrale und periphere Farbenschärfe Graefe's. *Ar. f. o.* 1928, pp. 555-566.
- FICK & KOSTER. — Fick, Stäbchen und Zapfenschärfe (nach versuchen. Voir F. Koster). Graefe's. *Ar. f. o.* 1898, p. 336.
- FORTIN. — Rétine humaine et phénomènes antoptiques. Buenos-Aires, 1939.
- GRANIT & HARPER. — Comparative studies on the peripheral and central rétime. *J. Phys.* 1930, pp. 45-50.
- HOFFMANN (F.-B.). — Graefe's. *S. Hb.*, p. 84.
- KATZENALLENBOGEN (E.-W.). — Die Zentrale und periphere Sehschärfe des hellund dunkeladaptierten Auges. *Psy. Stut.* 1907, pp. 272-293.
- LEFRON. — Contribution à l'étude de l'acuité visuelle chez les noirs. *Bull. Mem. S. Anthropol.*, 1927, pp. 254-257.
- PIERON. — La sensation visuelle. *In traité Opht.*, Masson, 1939. Tome II, pp. 725-730.
- REDSLOB. — La rétine. Topographie et anatomie microscopique. *In Traité d'Opht.*, Masson, 1939, Tome I, pp. 385 et 472-478.
- ROCHON-DUVIGNEAUD. — Sur la macula humaine. *Bull. Soc. d'Opht.*, Paris 1905, pp. 30-31.
- ROCHON-DUVIGNEAUD. — *Encyclop. Franç.*, Tome I, p. 650.
- RUPPERT. — Ein Vergleich zwischen den Distinktion-vermögen, und der Bewegungsempfindlichkeit der Netzhautperipherie. *Z. f. Sinnes phgs* 1908, p. 409.
- SULZER. — A propos de la communication de M. Rochon-Duvigneaud sur la macula humaine. *Bull. Soc. Opht.*, Paris 1905, pp. 50-51.

SULZER. — Acuité visuelle. Champ visuel et topographie rétinienne. In *Traité de Phys. Biologique*, Paris 1903, pp. 717-766 et 767-805.

TEULIÈRES & BEAUVIEUX. — Chorôidites circonscrites. In *Traité Opht.*, Masson 1939, pp. 132-133.

WERTHEIM. — Ueber die indirekte Sehschärfe. *Z. Psy. Phys. Sismes*, 1894, p. 177.

WEYMOUTH & HINES. — Weymouth, Hines, Aires et Wheeler, Visual acuity within the area centralis and its relation to eye movement and fixation. *Am. J. O.*, 1928, pp. 947-968.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.	11
CHAPITRE I.	
Rappels anatomo-histo-physiologiques	13
CHAPITRE II.	
Rappels des travaux classiques de Rochon-Duvigneau et Sulzer.	23
CHAPITRE III.	
Recherches et expérimentation personnelles	29
CHAPITRE IV.	
Dédutions cliniques.	41
CONCLUSIONS	47
BIBLIOGRAPHIE	49
